

## Comparación de resultados TSP

### Fuerza Bruta

El fichero m04.tsp ha costado 0.00884914398193 segundos  
El fichero m05.tsp ha costado 0.0112619400024 segundos  
El fichero m06.tsp ha costado 0.0145637989044 segundos  
El fichero m07.tsp ha costado 0.0119841098785 segundos  
El fichero m08.tsp ha costado 0.0282418727875 segundos  
El fichero m09.tsp ha costado 0.105102062225 segundos  
El fichero m10.tsp ha costado 0.736024141312 segundos  
El fichero m11.tsp ha costado 7.94207882881 segundos  
El fichero m12.tsp ha costado 99.0147540569 segundos  
El fichero m13.tsp ha costado 4570.7009999752 segundos

Este algoritmo es válido solo para tamaños pequeños de grafos, solo es capaz de procesar grafos de hasta 13 nodos en un tiempo asequible.

### Algoritmo Voraz

El fichero m04.tsp ha costado 0.00966811180115 segundos  
El fichero m05.tsp ha costado 0.0107691287994 segundos  
El fichero m06.tsp ha costado 0.0105931758881 segundos  
El fichero m07.tsp ha costado 0.0104699134827 segundos  
El fichero m08.tsp ha costado 0.00881195068359 segundos  
El fichero m09.tsp ha costado 0.00935006141663 segundos  
El fichero m10.tsp ha costado 0.009929895401 segundos  
El fichero m11.tsp ha costado 0.0102670192719 segundos  
El fichero m12.tsp ha costado 0.012246131897 segundos  
El fichero m13.tsp ha costado 0.00948691368103 segundos  
El fichero m14.tsp ha costado 0.0101709365845 segundos  
El fichero m15.tsp ha costado 0.0106570720673 segundos  
El fichero m16.tsp ha costado 0.00972008705139 segundos  
El fichero m32.tsp ha costado 0.0120549201965 segundos  
El fichero m64.tsp ha costado 0.011342048645 segundos  
El fichero m128.tsp ha costado 0.0158438682556 segundos  
El fichero m256.tsp ha costado 0.039853811264 segundos  
El fichero m512.tsp ha costado 0.123210191727 segundos  
El fichero m1024.tsp ha costado 0.461431980133 segundos  
El fichero m2048.tsp ha costado 1.79530191422 segundos

Los tiempos obtenidos de la ejecución de este algoritmo son mínimos incluso con tamaños de grafos del orden de 4 cifras. Esto se debe a que nuestra implementación mediante la heurística del vecino más próximo sacrifica la “optimalidad” de la solución para obtener una gran velocidad de resolución.

### Programación dinámica

El fichero m04.tsp ha costado 0.0119190216064 segundos  
El fichero m05.tsp ha costado 0.0152690410614 segundos  
El fichero m06.tsp ha costado 0.0124688148499 segundos  
El fichero m07.tsp ha costado 0.0123610496521 segundos  
El fichero m08.tsp ha costado 0.0132739543915 segundos  
El fichero m09.tsp ha costado 0.0161249637604 segundos  
El fichero m10.tsp ha costado 0.0306870937347 segundos  
El fichero m11.tsp ha costado 0.0521469116211 segundos  
El fichero m12.tsp ha costado 0.112832069397 segundos  
El fichero m13.tsp ha costado 0.270864963531 segundos  
El fichero m14.tsp ha costado 0.617550849915 segundos  
El fichero m15.tsp ha costado 1.68030500412 segundos  
El fichero m16.tsp ha costado 4.10861706734 segundos  
El fichero m17.tsp ha costado 9.09881496429 segundos  
El fichero m18.tsp ha costado 20.7510840893 segundos  
El fichero m19.tsp ha costado 47.2808830738 segundos  
El fichero m20.tsp ha costado 114.705858946 segundos  
El fichero m21.tsp ha costado 230.56554985 segundos  
El fichero m22.tsp ha costado 506.351397038 segundos  
El fichero m23.tsp ha costado 1153.46349287 segundos  
El fichero m24.tsp ha costado 2829.64193201 segundos

Este algoritmo es el que tiene unos tiempos más constantes, que crecen con el tamaño del grafo. El grafo de tamaño 26 ha sido el límite para este algoritmo.

### Ramificación y poda

El fichero m04.tsp ha costado 0.0118429660797 segundos  
El fichero m05.tsp ha costado 0.00964188575745 segundos  
El fichero m06.tsp ha costado 0.0139009952545 segundos  
El fichero m07.tsp ha costado 0.0130519866943 segundos  
El fichero m08.tsp ha costado 0.0236670970917 segundos  
El fichero m09.tsp ha costado 0.0211088657379 segundos  
El fichero m10.tsp ha costado 0.0213260650635 segundos  
El fichero m11.tsp ha costado 0.129998922348 segundos  
El fichero m12.tsp ha costado 0.0552690029144 segundos  
El fichero m13.tsp ha costado 0.0995948314667 segundos  
El fichero m14.tsp ha costado 0.135652065277 segundos  
El fichero m15.tsp ha costado 0.271239995956 segundos  
El fichero m16.tsp ha costado 0.188893079758 segundos  
El fichero m17.tsp ha costado 2.90654206276 segundos  
El fichero m18.tsp ha costado 0.188468933105 segundos  
El fichero m19.tsp ha costado 6.61557817459 segundos  
El fichero m20.tsp ha costado 1.95984387398 segundos  
El fichero m21.tsp ha costado 11.1106181145 segundos  
El fichero m22.tsp ha costado 0.463861942291 segundos  
El fichero m23.tsp ha costado 691.599188089 segundos

El fichero m24.tsp ha costado 86.7628650665 segundos  
El fichero m25.tsp ha costado 1.063570022583 segundos  
El fichero m26.tsp ha costado 7.60177803039 segundos

Los tiempos de este algoritmo dependen mucho de la cantidad de nodos del árbol que la función de poda consigue evitar visitar. Por ello los tiempos, aunque aumentan con el tamaño del grafo, no tienen un aumento tan constante como en los otros algoritmos. A partir del tamaño 27 el algoritmo no acaba en un tiempo razonable.